



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 55 013 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 01 N 3/24**  
F 01 N 3/035

②① Aktenzeichen: 199 55 013.1  
②② Anmeldetag: 16. 11. 1999  
④③ Offenlegungstag: 17. 5. 2001

**DE 199 55 013 A 1**

⑦① Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑦② Erfinder:  
Engeler, Werner, 38527 Meine, DE; Pauli, Andreas,  
38165 Lehre, DE; Oppen, Holger, 34295 Edermünde,  
DE

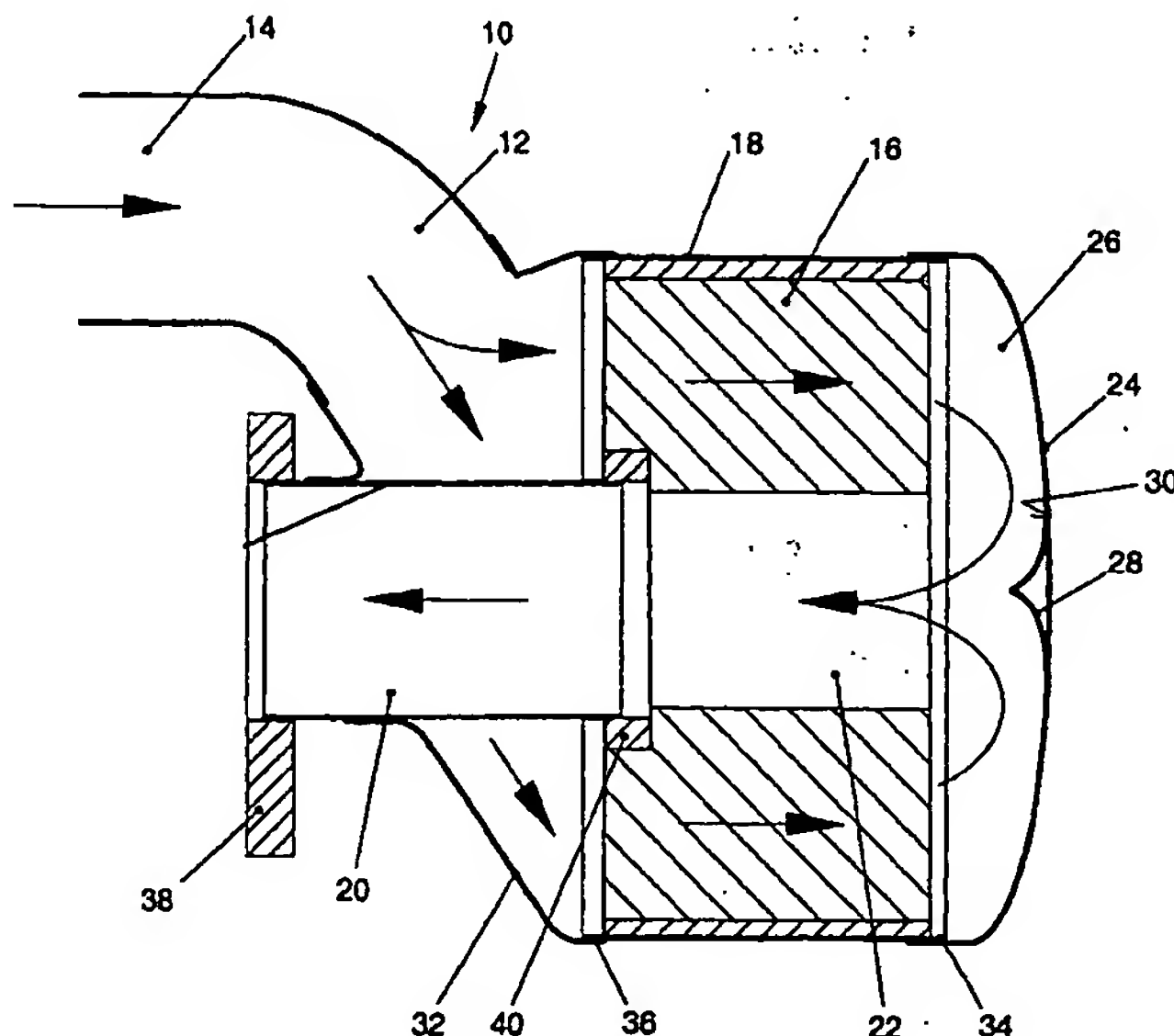
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

EP 09 31 913 A1  
WO 97 43 528 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Abgasanlage einer Verbrennungskraftmaschine

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Abgasanlage einer Verbrennungsmaschine mit einem, ein Abgas führenden Abgaskanal und einem in dem Abgaskanal integrierten, einen Katalysator umfassenden Abschnitt.  
Es ist vorgesehen, daß der den Katalysator (16) umfassende Abschnitt (18) coaxial zu einem Teilabschnitt (22) des Abgaskanals (12) angeordnet ist.



**DE 199 55 013 A 1**

Die Erfindung betrifft eine Abgasanlage einer Verbrennungskraftmaschine mit einem, ein Abgas führenden Abgaskanal und einem in dem Abgaskanal integrierten, einen Katalysator umfassenden Abschnitt.

Es ist bekannt, ein von einer Verbrennungskraftmaschine kommendes Abgas mittels eines in einem Abgaskanal integrierten Katalysators zu reinigen. Dabei werden umweltschädliche Verbrennungsprodukte eines Luft-Kraftstoff-Gemisches wie Stickoxide  $\text{NO}_x$ , Kohlenmonoxid  $\text{CO}$  oder unvollständig verbrannte Kohlenwasserstoffe  $\text{HC}$  an der Oberfläche einer katalytisch wirksamen Substanz zu unbedenklichen gasförmigen Verbindungen umgesetzt. In der Regel ist die katalytische Substanz auf der Oberfläche eines Trägermaterials (Monolith), das von dem Abgas durchströmt wird, fixiert.

Bekannte Abgasanlagen weisen einen im wesentlichen linearen Aufbau auf, in welchem ein seitens der Verbrennungskraftmaschine angeordneter Abgaseinlaß den Abgasstrom dem Katalysator zuführt. Das so gereinigte Abgas verläßt den Katalysator über einen Abgasauslaß, der den Abgasstrom gegebenenfalls über Komponenten zur Schalldämmung einem mit der Umgebung in Verbindung stehenden Auslaß zugeführt, wo das Abgas die Abgasanlage verläßt.

Hinsichtlich des gegenwärtigen Trends in Richtung einer immer kleiner werdenden und kompakteren Bauweise für Motoren stellt die lineare Konstruktion einer Abgasanlage aufgrund ihres immensen Platzbedarfs einen erheblichen Nachteil dar. Das Problem des Raumbedarfs verschärft sich unter bestimmten baulichen Gegebenheiten um so mehr, wenn nämlich der Katalysator an Randbereichen des Motors angeordnet ist. In diesem Falle müssen Strömungselemente, die sehr viel Bauraum beanspruchen, den den Katalysator verlassenden Abgasstrom umlenken und zurückführen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Abgasanlage einer Verbrennungskraftmaschine bereitzustellen, die aufgrund einer kompakten Bauweise vergleichsweise wenig Bauraum beansprucht.

Die Aufgabe wird durch die im Hauptanspruch genannten Maßnahmen gelöst. Indem nämlich der den Katalysator umfassende Abschnitt coaxial zu einem Teilabschnitt des Abgaskanals angeordnet ist, wird eine sehr kompakte und kleine Bauweise ermöglicht.

In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, den den Katalysator umfassenden Abschnitt und den coaxial zu diesem angeordneten Teilabschnitt des Abgaskanals über ein Strömungselement miteinander zu verbinden, so daß der Katalysatorabschnitt und der coaxial geführte Teilabschnitt des Abgaskanals in einander entgegengesetzter Richtung von einem Abgasstrom durchströmt wird.

Bevorzugterweise schließt das Strömungselement unmittelbar an den den Katalysator umfassenden Abschnitt an.

Es ist ferner sehr bevorzugt, einen Umlenkdeckel als Strömungselement einzusetzen, der eine unmittelbare Umkehrung der Strömungsrichtung des Abgasstroms bewirkt.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der übrigen Unteransprüche.

Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den Aufbau einer bekannten Abgasanlage;

Fig. 2 vier optionale Gestaltungsmöglichkeiten einer Abgasanlage gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 den detaillierten Aufbau einer Abgasanlage gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

dung.

Die in Fig. 1 gezeigte Abgasanlage 10 mit einem bekannten Aufbau umfaßt einen Abgaskanal 12, der einen Abgaseinlaß 14, einen Katalysator 16 umfassenden Abschnitt 18 sowie einen Abgasauslaß 20 beinhaltet. Ein von einer Verbrennungskraftmaschine kommender Abgasstrom wird über einen Abgaseinlaß 14 dem Katalysator 16 zugeführt, wo in an sich bekannter Weise die chemische Umsetzung umweltschädlicher Abgasbestandteile in unbedenkliche Verbindungen erfolgt. Das den Katalysator 16 verlassende gereinigte Abgas wird über den Abgasauslaß 20 in Richtung einer hier nicht dargestellten, ins Freie mündenden Öffnung weitergeleitet.

Der erfindungsgemäße Aufbau einer Abgasanlage eröffnet prinzipiell vier optionale Konstruktionsmöglichkeiten bezüglich der Anordnung des den Katalysator umfassenden Abschnittes sowie der Abgasführung. In Fig. 2 sind diese vier Möglichkeiten schematisch dargestellt. Fig. 2a zeigt eine Abgasanlage 10, in welcher der den Katalysator 16 umfassende Abschnitt 18 in bezug auf den coaxial geführten Teilabschnitt 22 des Abgaskanals 12 außenliegend angeordnet ist. Über den Abgaseinlaß 14 gelangt der Abgasstrom in den Katalysatorabschnitt 18 und wird über ein Strömungselement 24, das in dieser Darstellung als Umlenkdeckel 26 ausgestaltet ist, dem coaxial angeordneten Teilabschnitt 22 des Abgaskanals 12 zugeführt. In dieser Ausführungsvariante ist ein Teil des Abgasauslasses 20 coaxial zu dem den Katalysator 16 umfassenden Abschnitt 18 angeordnet. Bei gleichem konstruktiven Aufbau der Abgasanlage ist es ebenso möglich, den Abgasstrom in entgegengesetzter Richtung zu leiten. Dies ist in Fig. 2b dargestellt. In dieser Konstruktion ist somit ein Teilabschnitt des Abgaseinlasses 14 als coaxial geführter Teilabschnitt 22 des Abgaskanals 12 zum Katalysatorabschnitt 18 angeordnet.

Fig. 2c zeigt eine Anordnung der erfindungsgemäßen Abgasanlage, in welcher der den Katalysator 16 umfassende Abschnitt 18 bezüglich des coaxial geführten Teilabschnittes 22 des Abgaskanals 12 innenliegend angeordnet ist. In Abhängigkeit von der Abgasführung ergeben sich wiederum die in den Fig. 2c und 2d dargestellten alternativen Ausführungsmöglichkeiten. In einem Fall ist der coaxial geführte Teilabschnitt 22 des Abgaskanals 12 sowie der Umlenkdeckel 26 dem Katalysatorabschnitt 18 vorgeschaltet (Fig. 2c), wohingegen im alternativen Fall die genannten Komponenten des Abgaskanals 12 dem Katalysator 18 nachgeschaltet sind.

Alle vier der dargestellten Konstruktionsalternativen weisen die gleiche vorteilhafte kompakte Bauweise auf. Verglichen mit einer Abgasanlage mit bekanntem linearen Aufbau ist der Platzbedarf sehr viel geringer. Der in Fig. 2c und 2d dargestellte Aufbau einer Abgasanlage 10 mit innenliegend angeordnetem Katalysatorabschnitt 18 hat den Vorteil, daß der umgebende Abgaseinlaß 14 (2c) beziehungsweise Abgasauslaß 20 (2d) eine Wärmeummantelung für den Katalysator 16 bildet, so daß in diesem eine relativ gleichbleibende Temperaturverteilung aufrechterhalten werden kann. Eine für den Katalysator erforderliche Mindesttemperatur beziehungsweise Regenerierungstemperatur kann in diesem Aufbau schneller, das heißt mit weniger zusätzlichem Heizungs- aufwand, erreicht werden. Umgekehrt ist immer dann, wenn eine möglichst effiziente Temperaturabführung vom Katalysator erwünscht ist, die in Fig. 2a und 2b dargestellte Bauweise vorteilhaft. Dies kann etwa bei großer räumlicher Nähe des Katalysators und der Verbrennungskraftmaschine beziehungsweise bei bestimmten Katalysatortypen mit relativ niedriger Betriebstemperatur der Fall sein.

Es besteht selbstverständlich ferner die Möglichkeit, weitere Komponenten zur Abgasreinigung, wie etwa Partikelfil-

ter oder zusätzliche Katalysatorelemente, in dem coaxial zu dem Katalysatorabschnitt 18 angeordneten Teilabschnitt 22 des Abgaskanals 12 unterzubringen. Auf diese Weise läßt sich der Platzbedarf der Abgasanlage noch weiter reduzieren.

In Fig. 3 ist eine bevorzugte Ausführungsform einer Abgasanlage gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt, die im wesentlichen dem in Fig. 2a gezeigten Grundaufbau entspricht. Der von der Verbrennungskraftmaschine ankommende Abgasstrom strömt in den Abgaskanal 12 durch den Abgaseinlaß 14 und gelangt über eine seitliche Aussparung eines trichterförmigen Strömungselementes 32 in den den Katalysator 16 umfassenden Abschnitt 18. Das hier gereinigte Abgas verläßt den Katalysatorabschnitt 18 und gelangt in ein als Umlenkdeckel 26 ausgestaltetes Strömungselement 24, wo es auf eine Anströmfläche 30 trifft. In einer bevorzugten Ausführungsform trägt der Umlenkdeckel 26 an der Mitte seiner Anströmfläche 30 ein symmetrisches, vorteilhafterweise kegelförmig ausgestaltetes Leitelement 28. Der Umlenkdeckel 26 unterstützt zusammen mit dem Leitelement 28 die Umleitung des Abgasstroms in den coaxial angeordneten Teilabschnitt 22 des Abgaskanals 12. Das Leitelement 28 fördert wesentlich einen laminaren Fluß des Abgasstroms während seiner Richtungsumkehr und unterdrückt die Entstehung von Turbulenzen an der Anströmfläche 30 des Umlenkdeckels 26. Der coaxial angeordnete Teilabschnitt 22 geht über in einen Abgasauslaß 20, der durch das trichterförmige Strömungselement 32 führt und dieses durch eine mittig angeordnete Öffnung verläßt.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel stellt der den Katalysator 16 umfassende Abschnitt 18 zusammen mit dem coaxial geführten Teilabschnitt 22 des Abgaskanals 12 ein einteilig montierbares Bauelement dar. Dieses ist auf einer Seite mit dem Umlenkdeckel 26 über eine Verbindung 34 und auf der gegenüberliegenden Seite mit dem übrigen Teil des Abgaskanals 12 über eine Verbindung 36 verbunden. Die Verbindungen 34, 36 können beispielsweise durch Löten, Schweißen oder dergleichen unlösbar sein. Es hat sich jedoch als vorteilhaft erwiesen, die Verbindungen 34 und 36 lösbar, beispielsweise durch Steck-, Schraub- oder Flanschverbindungen, herzustellen. Ebenso können selbstverständlich der Abgaseinlaß 14 und Abgasauslaß 20 über lösbare Verbindungen mit dem Abgaskanal 12 verbunden sein. In Fig. 3 ist beispielhaft eine Flanschverbindung 38 dargestellt, die den Abgasauslaß 20 mit anschließenden Teilen des Abgaskanals 12 verbindet.

Fig. 3 offenbart deutlich die Vorteile der vorliegenden Erfindung, die über die Kompaktheit der Bauweise deutlich hinausgeht. Ein Vorteil ist vielmehr auch darin zu sehen, daß der Katalysator für Montage- und Wartungszwecke sehr leicht zugänglich ist. Dieser Vorteil wird durch die Ausführung des Katalysatorabschnitts 18 und des coaxial angeordneten Teilabschnitts 22 des Abgaskanals 12 als einteilig montierbares Bauelement sowie durch die beidseitig lösba- ren Verbindungen 34, 36 des Bauelements verstärkt.

#### Patentansprüche

1. Abgasanlage einer Verbrennungskraftmaschine mit einem, ein Abgas führenden Abgaskanal und einem in dem Abgaskanal integrierten, einen Katalysator umfassenden Abschnitt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der den Katalysator (16) umfassende Abschnitt (18) coaxial zu einem Teilabschnitt (22) des Abgaskanals (12) angeordnet ist.
2. Abgasanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der den Katalysator (16) umfassende Abschnitt (18) und der coaxial zu diesem angeordnete Teil-

abschnitt (22) des Abgaskanals (12) über ein Strömungselement (24) miteinander verbunden sind.

3. Abgasanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Strömungselement (24) unmittelbar an den den Katalysator (16) umfassenden Abschnitt (18) anschließt.

4. Abgasanlage nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Strömungselement (24) ein Umlenkdeckel (26) ist, so daß ein Abgasstrom den Katalysatorabschnitt (18) und den coaxial geführten Teilabschnitt (22) des Abgaskanals (12) in einander entgegengesetzter Richtung durchströmt.

5. Abgasanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Umlenkdeckel (26) an einer Anströmfläche (30) ein symmetrisch und kegelförmig ausgestaltetes Leitelement (28) trägt, welches mittig einer Strömungslängsachse angeordnet ist.

6. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der den Katalysator (16) umfassende Abschnitt (18) in bezug auf den coaxial geführten Teilabschnitt (22) des Abgaskanals (12) außenliegend angeordnet ist.

7. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der den Katalysator (16) umfassende Abschnitt (18) in bezug auf den coaxial geführten Teilabschnitt (22) des Abgaskanals (12) innenliegend angeordnet ist.

8. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der coaxial geführte Teilabschnitt (22) des Abgaskanals (12) stromabwärts des Katalysators (16) geschaltet ist.

9. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der coaxial geführte Teilabschnitt (22) des Abgaskanals (12) dem Katalysator (16) vorgeschaltet ist.

10. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der coaxial zu dem Katalysatorabschnitt (18) angeordnete Teilabschnitt (22) des Abgaskanals (12) weitere Komponenten zur Abgasreinigung, wie Partikelfilter oder zusätzliche Katalysatorelemente, beinhaltet.

11. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der den Katalysator (16) umfassende Abschnitt (18) zusammen mit dem coaxial geführten Teilabschnitt (22) des Abgaskanals (12) ein einteilig montierbares Bauelement darstellt.

12. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Strömungselement (24) lösbar mit dem Abgaskanal (12) verbunden ist.

13. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Strömungselement (24) unlösbar mit dem Abgaskanal (12) verbunden ist.

14. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der den Katalysator (16) umfassende Abschnitt (18) und der coaxial geführte Teilabschnitt (22) des Abgaskanals (12) lösbar mit dem Abgaskanal (12) verbunden ist.

15. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der den Katalysator (16) umfassende Abschnitt (18) und der coaxial geführte Teilabschnitt (22) des Abgaskanals (12) unlösbar mit dem Abgaskanal (12) verbunden ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -



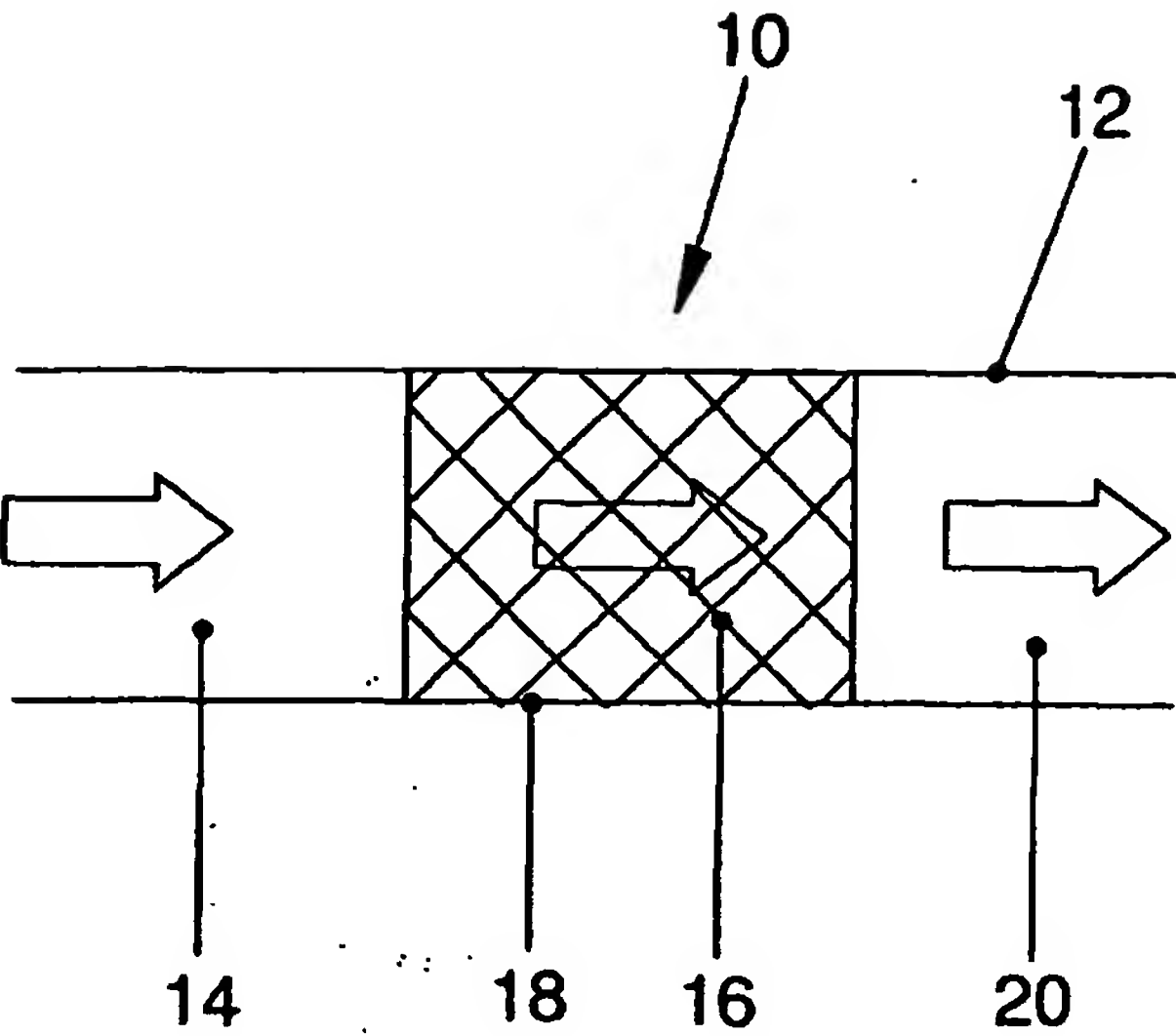


FIG. 1

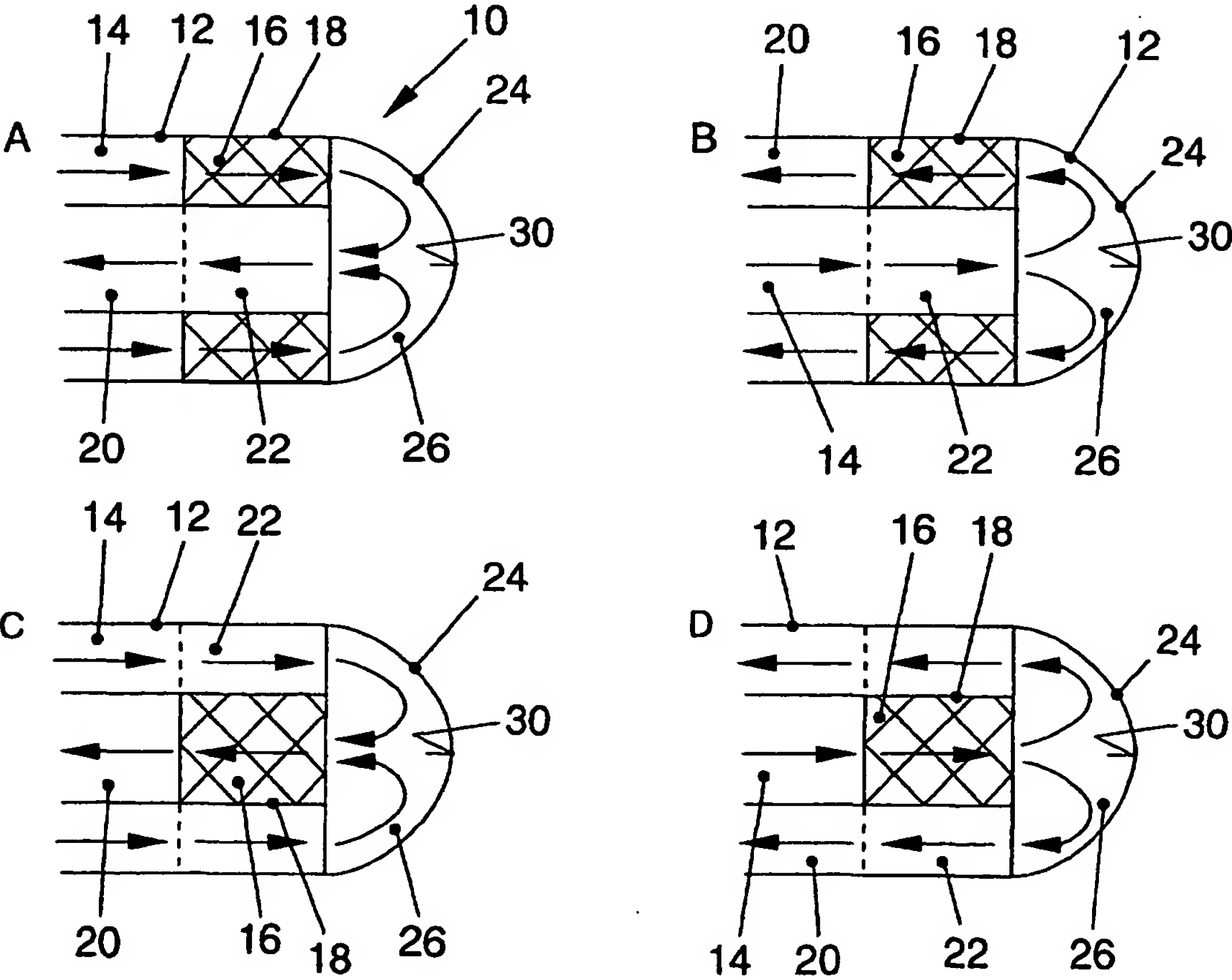


FIG. 2

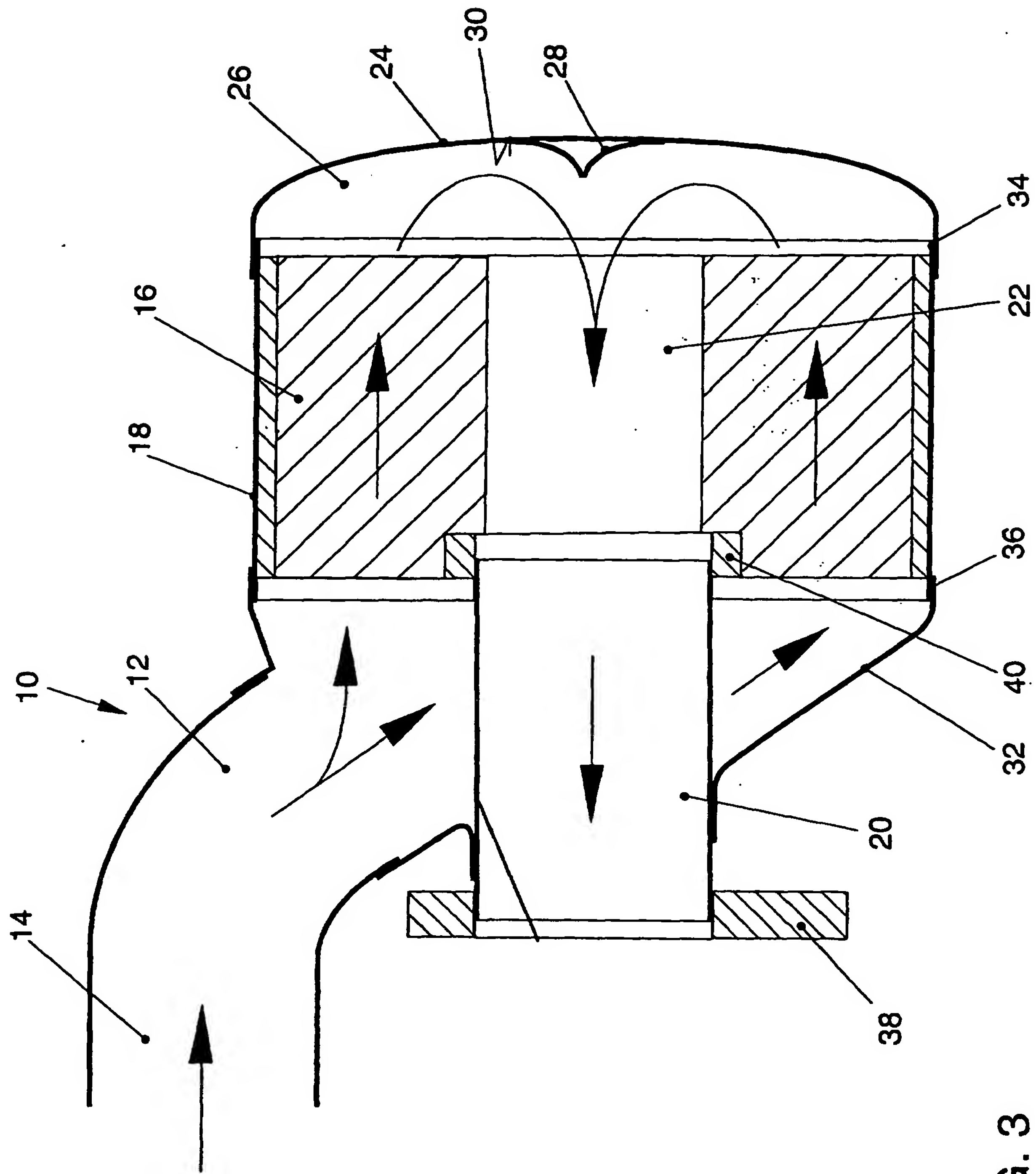


FIG. 3